

Flexibilidad en gimnasia rítmica: asimetría funcional en gimnastas júnior portuguesas

Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts

AMANDA BATISTA SANTOS

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto (Portugal)

MARTA BOBO ARCE

Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física
Universidade da Coruña (España)

EUNICE LEBRE

LURDES ÁVILA-CARVALHO

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto (Portugal)

Correspondencia con autora

Lurdes Ávila-Carvalho
lurdesavila@fade.up.pt

Resumen

Una de las principales capacidades físicas exigida para la práctica de la gimnasia rítmica es la flexibilidad. En este sentido este estudio tiene como objetivo comprobar los niveles de flexibilidad de las extremidades inferiores y los posibles índices de asimetría de las gimnastas júnior de la Primera División de Portugal. La muestra está constituida por 30 gimnastas con una edad media de $13,73 \pm 0,17$ años. Para la evaluación se utiliza una batería de test en la que se recogen las imágenes de las gimnastas ejecutando cada elemento del estudio para un posterior análisis y clasificación en una escala de cinco niveles (0-4). Para el análisis estadístico de los datos se recurre a pruebas no paramétricas (Test de Mann-Whitney y Test de Wilcoxon). De acuerdo con los principales resultados obtenidos se constata que un 86,7 % de las gimnastas presentan índices de asimetría de flexibilidad entre la extremidad dominante y la no dominante de diferentes magnitudes.

Palabras clave: flexibilidad, gimnasia rítmica, asimetría, extremidades inferiores

Abstract

Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts

One of the main physical abilities required in rhythmic gymnastics is flexibility. This study aimed to determine the levels of lower limb flexibility and the possible asymmetry indexes of gymnasts in the Junior 1st Division in Portugal. The sample consisted of 30 gymnasts with a mean age of 13.73 ± 0.17 years. For the evaluation we used a battery of tests in which we gathered images of the gymnasts performing each movement in the study for subsequent analysis and classification on a scale of five levels (0-4). For statistical analysis we used non-parametric tests (Mann-Whitney and Wilcoxon). The main results showed that 86.7% of the gymnasts presented high indexes of flexibility asymmetry between the dominant and non-dominant limbs of different magnitudes.

Keywords: flexibility, rhythmic gymnastics, asymmetry, lower limbs

Introducción

La gimnasia rítmica (GR) es una modalidad esencialmente femenina caracterizada por el elevado nivel de dificultad técnica y exigencia física de las gimnastas. Este deporte conjuga belleza, plasticidad y excelencia de los movimientos corporales con la maestría en la utilización de los aparatos: cuerda, aro, pelota, mazas y cinta.

Para que una gimnasta alcance un nivel de rendimiento elevado en esta modalidad deportiva es crucial

un desarrollo de las capacidades físicas, y Laffranchi (2005) apunta como primordiales la flexibilidad, la fuerza, la resistencia, la coordinación, la agilidad y el equilibrio.

La GR está basada en movimientos que exigen un elevado grado de flexibilidad en todas las articulaciones para garantizar la ejecución de los ejercicios con gran amplitud (Llobet, 1996). De este modo, la flexibilidad presenta un papel decisivo en este deporte. Según Lisitskaya (1995),

sin flexibilidad resulta difícil perfeccionar la técnica y educar la expresividad y de los movimientos.

El desarrollo de esta cualidad física conduce a resultados positivos en el rendimiento deportivo, a través de la mejora de la técnica así como de las capacidades físicas implicadas (Weineck, 1999). Por lo tanto resulta esencial evaluar el nivel de flexibilidad de las gimnastas. Los objetivos de esta evaluación son dirigir el trabajo en los entrenamientos de acuerdo con las necesidades individuales así como detectar y controlar posibles asimetrías funcionales.

Las asimetrías funcionales, en este caso, se caracterizan por la diferencia extrema en los niveles de flexibilidad de los miembros corporales. La evaluación de la asimetría funcional es de gran importancia ya que permite analizar el desarrollo armonioso de la flexibilidad en los lados preferido y no preferido del cuerpo.

En la GR, así como en la mayoría de deportes individuales, en general se da preferencia al desarrollo de un lado del cuerpo, considerado el lado dominante (Souza, 1997). El predominio de uno de los miembros del cuerpo puede atribuirse a la lateralidad, que se entiende en este contexto como la propensión de una persona a preferir más un lado del cuerpo que el otro. Es común el desarrollo superior de uno de los lados del cuerpo, no obstante hasta un cierto límite. Cuando estas diferencias sobrepasan los límites normales pueden causar, según Lisitskaya (1995), desequilibrios en el desarrollo físico de las gimnastas y provocar, en algunos casos, alargamientos de 2 o 3 cm del miembro inferior (MI) más utilizado, torsión de la pelvis o escoliosis lumbar.

Las desigualdades extremas de flexibilidad en las gimnastas de GR surgen como resultado del entrenamiento a largo plazo (Lisitskaya, 1995) y generalmente las consecuencias de un trabajo erróneo se identifican tardíamente lo que hace más complejo su corrección.

Es por ello que en este estudio se realizó una investigación en el ámbito de la GR cuyo objetivo fue verificar los niveles de flexibilidad de las gimnastas júnior portuguesas de Primera División en el periodo competitivo 2010-2011 e identificar posibles índices de asimetría funcional.

Materiales y métodos

Medida de la flexibilidad

La batería de test de flexibilidad de los MI utilizada en este estudio consiste en la evaluación de 7 movimientos específicos de la GR ejecutados con el miembro inferior dominante (MID) y con el miembro inferior no

dominante (MIND). Consideramos como MID aquel que ejecuta la acción y como MIND el miembro con la función de soporte (Marchetti, 2009).

Para la organización, selección y criterios de evaluación de los test tomamos como referencia la batería de test elaborada en 2010 por la Academia de la Federación Internacional de Gimnasia.

La selección de los ejercicios evaluados tuvo como principal objetivo la aproximación de los movimientos a las condiciones reales de ejecución de los elementos corporales de GR para garantizar un resultado próximo a la realidad. Los ejercicios propuestos se realizan habitualmente en los entrenamientos y en las coreografías de competición. Conviene resaltar que las gimnastas, previa la ejecución de los test, realizaban un calentamiento específico para poder mostrar sus máximos niveles de flexibilidad.

Los test evalúan la flexibilidad pasiva y activa máxima a través del Método Adimensional (Araújo, 2000), que consiste en la comparación de la amplitud articular obtenida por la gimnasta con un mapa de evaluación. Para cada movimiento se atribuyeron cinco valores de clasificación referidos a las amplitudes máximas posibles, en una escala creciente de 0 a 4 puntos en la que el 0 = muy bajo, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = bueno y 4 = excelente. Se registraron únicamente números enteros en los resultados, por lo tanto en los movimientos con amplitudes intermedias entre dos puntos del mapa se asignó el valor inmediatamente inferior.

En las *figuras 1* y *2* se muestran los test realizados y los cinco niveles de clasificación. Para evaluar la flexibilidad pasiva (*fig. 1*) se ejecutaron los ejercicios de “sujetar MI al frente” (test 01), “sujetar MI al lado” (test 02), “sujetar MI atrás” (test 03) y “*spagat* en dos bancos” (test 04).

Para la evaluación de la flexibilidad activa (*fig. 2*) se utilizaron los ejercicios de “mantener el MI al frente” (test 05), mantener el MI al lado (test 06) y mantener el MI en posición de *penché* (test 07).

Muestra

La población de este estudio la conforman gimnastas portuguesas de GR de Primera División que participan en competiciones nacionales de la Federación Portuguesa de Gimnasia en la temporada 2010-2011. La muestra la componen 30 gimnastas pertenecientes a la categoría júnior con una edad media de $13,73 \pm 0,17$ años. Los test se aplicaron en situaciones de competición entre marzo y abril de 2011. En la *tabla 1* se muestran los datos que caracterizan a la muestra.

TEST 01					
	0=Pie hacia el hombro	1=Pie hacia la cabeza	2=Pie más alto que la cabeza	3=MI a 180°	4=MI más de 180°
TEST 02					
	0=Pie hacia el hombro	1=Pie hacia la cabeza	2=Pie más alto que la cabeza	3=MI a 180°	4=MI más de 180°
TEST 03					
	0=No poder sujetar MI hace	1=No poder ampliar MI hace	2=Extender el MI distante de la costa	3=MI a 180°	4=MI más de 180°
TEST 04					
	0=No poder realizar ejercicio	1=No poder extender los MI	2=MI a 180°	3=MI más de 180°	4=Apoyarse en el suelo en spagat

Figura 1. Escala (0-4) de los test de Flexibilidad Pasiva

Procedimientos estadísticos

Para el tratamiento estadístico de los datos utilizamos el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 18.0. El nivel de significación para rechazar la hipótesis nula en todas las pruebas estadísticas se fijó $\alpha = 0,05$.

Dado que los test de flexibilidad del estudio se representan con variables ordinales, en escalas de 0 a 4 puntos, recurrimos a pruebas no paramétricas (PNP) para muestras independientes: Test de Mann-Whitney. En la estadística descriptiva utilizamos la mediana como medida de tendencia central y los valores mínimos y máximos

Variables (n)	Gimnastas júnior (n=30)
Edad (años)	13,73 \pm 0,17
Altura (cm)	1,58 \pm 0,01
Peso (kg)	43,86 \pm 1,05
Años de práctica (años)	7,1 \pm 0,31
Número de entrenamientos por semana	5,45 \pm 0,17
Número de horas de entrenamiento por día	3,45 \pm 0,08
$\bar{x} \pm sd$	

Tabla 1. Caracterización de la muestra; valores medios y desviación típica










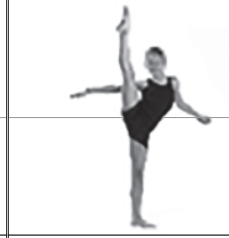




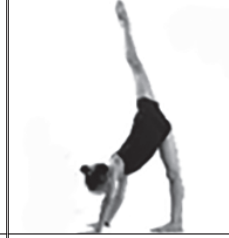
TEST 05					
	0=MI a 90°	1=Pie hacia pecho	2=Pie hacia la cabeza	3=Pie más alto que la cabeza	4=MI a ±180°
TEST 06					
	0=MI a 90°	1=Pie hacia pecho	2=Pie hacia la cabeza	3=Pie más alto que la cabeza	4=MI a ±180°
TEST 07					
	0=MI a 90°	1=MI más de 90°	2=MI cerca de 180°	3=MI a 180°	4=MI más de 180°

Figura 2. Escala (0-4) de los test de Flexibilidad Activa

como medidas de dispersión. Para la comparación de los niveles de flexibilidad del MID y del MIND utilizamos la prueba no paramétrica *Test de Wilcoxon* para muestras relacionadas.

Resultados

Niveles de flexibilidad con MID y MIND

En la evaluación del MID, *figura 3*, podemos observar que, la mayoría de las gimnastas muestran resultados entre los niveles 3 y 4. Comprobamos que ninguna gimnasta puntúa en los niveles 0 y 1, y que escasas lo hacen en el nivel 2.

Como se muestra en la *figura 4*, observamos que con el MIND la mayor parte de las gimnastas obtienen resultados inferiores, destacando los niveles 2 y 3.

En este sentido, en la evaluación del MIND, el nivel 0 que corresponde en la clasificación a un nivel

“muy bajo” se registró únicamente en una gimnasta en el Test 02 (sujetar el MI lateralmente). Hubo gimnastas en todos los test que con el MIND puntuaron en el nivel 1, que corresponde a un nivel “bajo”, con la excepción del Test 05 (mantener el MI al frente sin ayuda).

En la evaluación del MIND destacamos también el Test 01, en el que se observa que el 46,7 % de las gimnastas apenas alcanzan el nivel 2. Los restantes test también muestran porcentajes elevados de gimnastas que puntúan en el nivel 2, siendo este un nivel de flexibilidad “medio”.

Al observar las *figuras 3 y 4* podemos visualizar que en todos los test, con MID o MIND, hubo siempre 10 o más gimnastas puntuando en el nivel 3, excepto en el Test 03 (sujetar el MI atrás) en el que la mayoría de las gimnastas puntuó en el nivel 4. Este último nivel calificado como “excelente”, presenta un elevado número de gimnastas en la evaluación del MID, pero

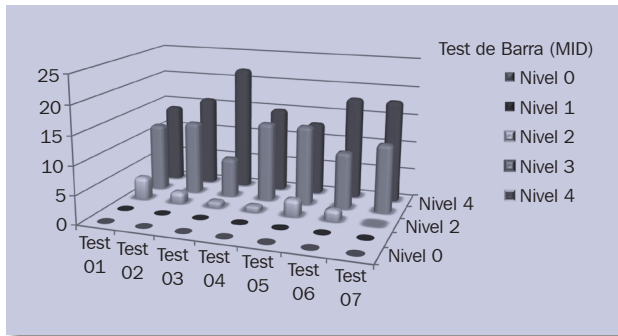


Figura 3. Número de gimnastas por nivel en los Test de flexibilidad con MI dominante

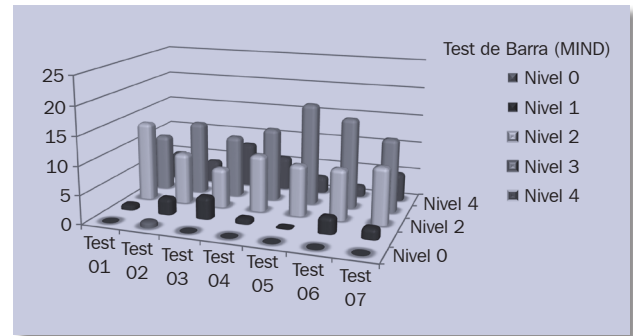


Figura 4. Número de gimnastas por nivel en los Test de flexibilidad con MI no dominante

si observamos los resultados de este test con el MIND encontramos un resultado totalmente opuesto, dado que el número de gimnastas que puntúa en este nivel es reducido. Destacan también los resultados obtenidos en el test 06 (mantener el MI lateralmente sin ayuda) en el que únicamente dos gimnastas consiguieron realizarlo de modo “excelente”. Al identificar los mejores resultados obtenidos por las gimnastas en los test destaca que con el MID el 60 % de las gimnastas obtuvieron el nivel 4 en los test 06 y 07 (mantener el MI lateralmente sin ayuda y mantener el MI atrás en posición de *penché*, respectivamente) y el 73,3 % en el test 03 (sujetar el MI atrás).

Comparación entre el MID y el MIND en los Test de Flexibilidad

Para la definición del MID utilizamos el método de autodefinición y comprobamos que el 93,3 % de las gimnastas afirmaban que poseían el MI derecho como dominante.

En la *tabla 2* se constata que en el test 01 (sujetar el MI al frente) el 56,7 % de las gimnastas presentan mayor flexibilidad con el MID y el 43,3 % demuestran el mismo nivel de flexibilidad para ambos MI. En el test 02 (sujetar el MI lateralmente) el 73,3 % de las gimnastas demuestran mayor flexibilidad con el MID que con el MIND, mientras el 23,3 % de las gimnastas muestran resultados similares con ambos MI y una gimnasta exhibe mayor ángulo articular con el MIND (3,3 %). En el test 04 (*spagat* en dos bancos) el 66,7 % de las gimnastas obtienen mayor flexibilidad con el MID, una gimnasta (3,3 %) consigue un ángulo articular mayor con el MIND, y el 30 % restante obtiene iguales resultados con ambos MI. En el test 05 (mantener el MI al frente sin

	Rango positivo ¹	Rango negativo ²	Empates ³	Valor de prueba (p)
Test 01	17	0	13	0,000*
Test 02	22	1	7	0,000*
Test 03	20	0	10	0,000*
Test 04	20	1	9	0,000*
Test 05	16	1	13	0,000*
Test 06	25	0	5	0,000*
Test 07	22	0	8	0,000*

*p < 0,05: existen diferencias estadísticamente significativas.
¹ – rango positivo: MI dominante > MI no dominante.
² – rango negativo: MI no dominante > MI dominante.
³ – empates: MI dominante = MI no dominante

Tabla 2. Test de Flexibilidad realizados con MI dominante e MI no dominante

ayuda) una gimnasta (3,3 %) obtiene un ángulo articular mayor con el MIND, el 53,4 % de las gimnastas obtienen mejores resultados con el MID y el 43,3 % restante consiguen los mismos resultados con ambos MI. En los test 03 (sujetar el MI atrás), 06 (mantener el MI lateralmente sin ayuda) y el 07 (*penché*) ninguna gimnasta presentó mayor nivel de flexibilidad con el MIND (0 %). En estos test el 66,7 %, el 88,3 % y el 73,3 % de las gimnastas, respectivamente, consiguieron mayor ángulo articular con el MID. En el test 06 el 16,7 % de las gimnastas consiguen el mismo nivel de flexibilidad con ambos miembros, en el test 03 el 33,3 % y en el test 07 el 7,26 %.

De acuerdo con el nivel de significancia que se muestra en la *tabla 2*, concluimos que existen diferencias significativas entre los niveles de flexibilidad del MID y del MIND de las gimnastas del estudio en todos los test realizados.

Gimnasta	MID	MIND	MI	IA
01	4,00 (1)	4,00 (1)	4,00 (1)	0%
02	4,00 (5)	3,86 (2)	3,93 (2)	3,6%
03	3,29 (22)	3,43 (5)	3,36 (11)	-4,2%
04	2,71 (29)	2,43 (19)	2,57 (26)	10,9%
05	4,00 (4)	3,43 (3)	3,71 (3)	15,4%
06	4,00 (6)	3,43 (4)	3,71 (4)	15,4%
07	3,86 (10)	3,29 (8)	3,57 (7)	15,9%
08	2,86 (27)	2,43 (18)	2,64 (22)	16,2%
09	3,71 (11)	3,14 (9)	3,43 (8)	16,6%
10	3,71 (14)	3,14 (10)	3,43 (10)	16,6%
11	3,43 (18)	2,86 (11)	3,14 (16)	18,2%
12	4,00 (2)	3,29 (6)	3,64 (5)	19,5%
13	4,00 (8)	3,29 (7)	3,64 (6)	19,5%
14	3,57 (16)	2,86 (14)	3,21 (14)	22,1%
15	2,86 (26)	2,29 (21)	2,57 (25)	22,2%
16	2,71 (28)	2,14 (25)	2,43 (28)	23,5%
17	3,71 (13)	2,86 (12)	3,29 (12)	25,8%
18	3,00 (24)	2,29 (23)	2,64 (23)	26,9%
19	3,57 (17)	2,71 (15)	3,14 (17)	27,4%
20	3,29 (19)	2,43 (17)	2,86 (19)	30,1%
21	4,00 (3)	2,86 (13)	3,43 (9)	33,2%
22	3,29 (21)	2,29 (24)	2,79 (20)	35,8%
23	3,00 (23)	2,00 (26)	2,50 (27)	40,0%
24	4,00 (7)	2,57 (16)	3,29 (13)	43,5%
25	3,71 (12)	2,29 (22)	3,00 (18)	47,3%
26	4,00 (9)	2,43 (20)	3,21 (15)	48,8%
27	3,29 (20)	2,00 (27)	2,64 (24)	48,9%
28	3,57 (15)	1,86 (28)	2,71 (21)	63,1%
29	3,00 (25)	1,43 (29)	2,21 (29)	71,0%
30	2,71 (30)	1,29 (30)	2,00 (30)	71,0%

Tabla 3. Promedios alcanzados en los test de flexibilidad con MID y MIND, y respectivos órdenes de clasificación. MI: media MI; MIND: media MIND; MI: media entre MI; IA: índice de asimetría entre MI

Resultados individuales en los Test de Flexibilidad (MID y MIND)

Tal como se muestra en la *tabla 3* podemos identificar los valores generales obtenidos por las gimnastas junior portuguesas en los test de flexibilidad con el MID y con el MIND. Conviene destacar la importancia del MIND a la hora de clasificar a las gimnastas en función de la media de los resultados encontrados con ambos miembros. Si una gimnasta consigue un nivel excelente con el MID y un nivel sustancialmente inferior con el MIND, no se destacará en la clasificación, como es el caso de las gimnastas n.º 21, 24 y 26.

Es importante destacar que la gimnasta n.º 3, antes de la realización de los test, afirmó que su MID era el derecho pero los resultados demuestran lo contrario. No

obstante las diferencias de amplitud entre los MI de esta gimnasta son muy pequeñas (4,2 %) y es quizás debido a ello el motivo de no identificar correctamente su miembro inferior dominante.

Por último, presentamos los porcentajes de diferencia de flexibilidad entre los MI en los test realizados (índice de asimetría). Conviene destacar los excelentes resultados de la gimnasta n.º 1 con ambos miembros frente a los resultados negativos de las gimnastas n.º 28, 29 y 30 que muestran una diferencia extrema de amplitud entre los miembros inferiores.

Para calcular el índice de asimetría (IA) entre el MID y el MIND, utilizamos la diferencia entre estas dos variables dividida por la media entre ellas y multiplicado por 100. Esta fórmula, expuesta a continuación, la propone Marchetti (2009).

$$IA = \frac{MID - MIND}{\text{Media entre MI}} \times 100$$

Para las diferencias entre MI se utilizó un límite de asimetría considerado clínicamente aceptable en el 15 % (Marchetti, 2009).

Discusión y conclusiones

Los test de flexibilidad de nuestro estudio incorporan movimientos ejecutados por las gimnastas regularmente en sus entrenamientos. Según Laffranchi (2001) estos ejercicios ejecutados en la barra de ballet tienen como objetivo el desarrollo de las capacidades físicas, así como la asimilación consciente de las posiciones básicas de la GR para el desarrollo de una correcta actitud postural, facilitando, fuera de la barra, la ejecución de los movimientos. Por lo tanto son ejercicios realizados en, prácticamente, todos los entrenamientos de las gimnastas y esto parece justificar los buenos resultados de las gimnastas portuguesas, sobre todo con el MID con el que alcanzaron niveles de rendimiento entre el 3 y el 4 de la escala. Al analizar los resultados en los mismos test con el MIND las gimnastas de la muestra puntúan en niveles de rendimiento inferiores, entre el 2 y el 3 de la escala. Si comparamos los resultados de los test con el MID y con el MIND comprobamos que hay diferencias estadísticamente significativas en los niveles de flexibilidad entre los MI de las gimnastas del estudio en todos los test realizados. Esta conclusión evidencia una supremacía del nivel de flexibilidad del MID.

Estos resultados pueden explicarse porque las gimnastas trabajan de forma intensa el MID durante el entrenamiento, por ser el miembro más utilizado en los ejercicios de competición, por la prioridad dada al MID en los ejercicios de las gimnastas más jóvenes, o por el propio calentamiento de los entrenamientos realizado, todos los días; de forma unilateral.

La preferencia de un MI sobre otro puede explicarse con la lateralidad. De acuerdo con Teixeira (2006) este es el término que se utiliza de forma habitual para describir el uso asimétrico del lado derecho o izquierdo del cuerpo.

El predominio de un lado del cuerpo sobre el otro se ha intentado explicar desde diferentes perspectivas. Una de ellas es la hipótesis de la dominancia lateral a través de la teoría que existe una dominancia en unos de los dos hemisferios cerebrales (Dias, 2006). El control corporal que ejerce el córtex es predominantemente inverso, en los individuos diestros el hemisferio cerebral izquierdo es el responsable de controlar y coordinar las actividades del lado derecho del cuerpo mientras que en las personas zurdas encontramos un mayor dominio del córtex cerebral izquierdo (Teixeira & Paroli, 2000). Para Gallahue y Ozmun (2001) citado por Cobalchini y Silva (2008), otra hipótesis para explicar este predominio está determinada por los componentes genéticos y también en función del medio y del proceso de aprendizaje. Para Arango (2003), la menor habilidad de los miembros superiores y miembros inferiores se produce porque este lado del cuerpo permanece, en cierta manera, inactivo. En el momento de nacer, el lado no preferido del cuerpo no es inferior en términos de habilidad ya que si así fuese existirían diferencias morfológicas. Para esta autora los dos lados del cuerpo pueden ser igualmente hábiles si se entrenan de forma equivalente desde los primeros momentos de la vida. La mayor habilidad con el lado preferido se obtiene a partir de las repeticiones.

En este sentido, Dias (2010) destaca que la experiencia motora puede tanto fortalecer la preferencia por un determinado lado del cuerpo, como disminuir la intensidad de esta preferencia para equiparar ambos lados. Cobalchini & Silva (2008) corroboran esta afirmación al considerar que el MIND puede mostrar un desarrollo similar al MID si se estimula adecuadamente. Lisitskaya (1995) recomienda que en algunos entrenamientos de GR se realice una proporción mayor de movimientos con el MIND dado que, tanto el lado dominante como el no dominante son esenciales en la práctica de este deporte (Giolo, 2008).

Sin embargo, es común observar gimnastas con mayor flexibilidad en uno de los MI. Es lo que las gimnas-

tas llaman “pierna buena” y “pierna mala”. En los ejercicios de competición las gimnastas ejecutan la mayoría de las dificultades corporales con el mismo MI (“pierna buena”) y es por ello que durante el entrenamiento al incorporar numerosas repeticiones del mismo elemento se garantiza una mayor utilización de la “pierna buena”. De este modo el otro MI, además de mostrar más dificultad, termina siendo menos trabajado. Por lo tanto la asimetría corporal es cada vez más pronunciada. Según Farinatti (2000), los estudios sobre la dominancia lateral y la flexibilidad no son concluyentes y generalmente solo se encuentran diferencias en muestras con deportistas. Este hecho puede justificarse debido a que los deportistas poseen una tendencia natural a alcanzar amplitudes de movimiento superiores con el miembro dominante por el entrenamiento de forma repetida con el mismo, pero hay límites a estas diferencias (Polachini, Fusazaki, Tamasso, Tellini, & Masiero, 2005).

Como Marchetti (2009), nos encontramos con algunas dificultades en la literatura para la definición de lo que se considera normal y cuáles son los límites de las asimetrías funcionales, fundamentalmente por el hecho de que los estudios presentan las comparaciones en términos absolutos. Hay pocos estudios en la literatura que empleen un análisis mediante el cálculo del grado de asimetría/simetría de las extremidades inferiores. Marchetti (2009) considera que las diferencias iguales o superiores al 15 % de flexibilidad entre el MID y el MIND conllevarían una mayor probabilidad de desarrollar una lesión.

En nuestro estudio hemos encontrado que, en general, el 86,7 % de las gimnastas presentaron diferencias de flexibilidad entre los MI iguales o superiores al 15 %. Y destacamos dos gimnastas con diferencias superiores al 70 %. Este gran número de gimnastas con altos niveles de asimetría funcional nos plantea la cuestión de cómo se llega a esta situación y qué grado de responsabilidad se le atribuye a los entrenadores ante estos resultados.

Martins, Signoretti, Oliveira y Lucena (2009) en un estudio para evaluar la amplitud del movimiento de flexión de la cadera de 52 gimnastas brasileñas, llegaron a la conclusión de que el MID presenta un grado de flexibilidad superior que el MIND entre las gimnastas.

La GR debe orientarse a ejercitar el cuerpo bilateralmente a través del desarrollo proporcional y equilibrado de las capacidades físicas, incorporando la uniformidad y simetría de los lados derecho e izquierdo del cuerpo. No obstante, somos conscientes de que el entrenamiento y la repetición de los movimientos específicos de esta modalidad deportiva somete a las gimnastas a la repetición del

mismo gesto motor con el lado dominante en numerosas ocasiones, lo que finalmente favorece el predominio de acciones unilaterales que predisponen a las gimnastas a adquirir asimetrías funcionales, que se manifiestan a través de desequilibrios musculares, alteraciones de la postura y aparición del dolor.

En este sentido los entrenadores tienen un papel de prevención fundamental a través de las observaciones y las advertencias que hacen durante los entrenamientos, para que las gimnastas reconozcan de forma consciente sus errores y oportunas correcciones, ya que cuando la gimnasta “comprende” lo que está ejecutando lo hace con más eficacia (Laffranchi, 2005). Por otra parte es responsabilidad de los entrenadores concienciar y motivar a las gimnastas en la necesidad de entrenar con la misma intensidad ambos MI para no sobrecargar un lado del cuerpo. Es fundamental evitar descompensaciones que a largo plazo se manifiesten en forma de lesión y/o asimetrías corporales.

El entrenamiento de las capacidades físicas y la ejecución de los elementos corporales y elementos con los aparatos con ambos lados corporales se utilizan con el objetivo de desarrollar a las gimnastas de forma correcta y armoniosa, a la vez que sirven para prevenir alteraciones posturales, mejorar la habilidad y capacidad de coordinación y precisión del lado no dominante, corregir errores cometidos con el miembro superior dominante o con el MID, y además mejorar la ejecución de los movimientos de aparatos con el miembro superior no dominante (Lisitskaya, 1995).

Por último, cabe destacar que las asimetrías en las gimnastas se pueden reducir mediante el trabajo dirigido y orientado al desarrollo del MIND, la clave es hacer de este objetivo una práctica diaria. En este sentido el código de puntuación debe establecer un papel regulador en la medida en que en él se especifiquen reglas o normas que obliguen a un trabajo equilibrado de ambos miembros inferiores a lo largo del ejercicio. Estas exigencias ya existen en la actualidad referidas a los miembros superiores, en concreto a la manipulación de los aparatos de gimnasia rítmica que tiene que estar equilibrada en un 50 % (Fédération Internationale de Gymnastique, 2013).

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Arango, L. Z. (2003). El uso de ambas manos posibilita un desarrollo mayor. *Pediatría. Revista Colombiana de Pediatría*, 38. Recuperado de <http://www.encolombia.com/medicina/pediatría/pediatría38303-crianza1.htm>
- Araújo, C. G. S. (2000). Correlação entre diferentes métodos lineares e dimensionais de avaliação da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Ciências e do Movimento*, 8(2), 27-34.
- Cobalchini, R., & Silva, E. R. d. (octubre, 2008). Treinabilidade do membro inferior não-dominante em atletas infantis de futebol. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, 13. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd125/treinabilidade-do-membro-inferior-nao-dominante-em-atletas-infantis-de-futebol.htm>
- Dias, B. F. L. (2006). *Colateralidade no salto com vara*. Porto (Tesis de maestría). Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Dias, H. F. (2010). *Efeito da experiência motora e da idade sobre a lateralidade em escolares*. (Disertación de maestría). Universidade Estadual de Londrina, Londrina (Brasil).
- Farinatti, P. d. T. V. (2000). Flexibilidade e Esporte: Uma Revisão da Literatura. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(1), 85-96.
- Fédération Internationale de Gymnastique (Ed.). (2013). *Code of Point. Rhythmic Gymnastics. 2013-2016*. Recuperado de http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/rg/RG%20CoP%202013-2016%20valid%201st%20January%202015_e.pdf
- Giolo, C. (2008). *Noção de Lateralidade: Um estudo diagnóstico com ginastas iniciantes*. Campinas - São Paulo (Disertación de maestría). Universidade Estadual de Campinas, Campinas (Brasil).
- Laffranchi, B. (2001). *Treinamento Desportivo Aplicado à Ginástica Rítmica*. Londrina: Unopar Editora.
- Laffranchi, B. (2005). *Planejamento, Aplicação e Controle da Preparação Técnica da Ginástica Rítmica: Análise do Rendimento Técnico alcançado nas Temporadas de Competição* (Disertación doctoral). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Lisitskaya, T. (1995). *Ginastia Rítmica. Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Llobet, A. C. (1996). *Ginastia Rítmica Deportiva: Teoria y práctica* (3.ª ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Marchetti, P. H. (2009). *Investigações sobre o controle motor e postural nas assimetrias em membros inferiores* (Disertación doctoral). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, L. J. N. S., Signoretti, A. G., Oliveira, L. K. N., & Lucena, G. L. (2009). Avaliação Goniométrica da articulação do quadril em ginastas Rítmicas da cidade do Natal/RN. *Revista Ciência & Saúde* (número especial), 9.
- Polachini, L. O., Fusazaki, L., Tamasso, M., Tellini, G. G., & Masiero, D. (2005). Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2(9), 187-193.
- Sousa, F. M. A. M. (1997). *Biomecânica dos saltos em Ginástica Rítmica Desportiva: Análise Cinemática e caracterização técnica dos principais saltos em Ginástica Rítmica Desportiva* (Disertación de maestría). Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Teixeira, L. A. (2006). *Controle Motor*. Barueri: Editora Manole.
- Teixeira, L. A., & Paroli, R. (2000). Assimetrias laterais em ações motoras: preferência versus desempenho. *Motriz*, 6(1), 1-8.
- Weineck, J. (1999). *Treinamento ideal: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas do treinamento infantil e juvenil* (9.ª ed.). São Paulo: Editora Manole.